

4. Провоторова Д. А. Физико-химическая комплексная модификация непредельных каучуков с использованием микроволнового и плазмохимического воздействия: диссертация ... канд. техн. наук (02.00.06) / Провоторова Дарья Андреевна. Волгоград: Волгоградский государственный технический университет, 2014. 127 с.

УДК 674.81

А.В. Савиновских, А.В. Артёмов, Б.Г. Буриндин
(A.V. Savinovskih, A.V. Artyomov, B.G. Buryndin)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)

**ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ
РАСТИТЕЛЬНЫХ ПЛАСТИКОВ БЕЗ СВЯЗУЮЩИХ НА ОСНОВЕ
РАДИАЦИОННО-МОДИФИЦИРОВАННОГО ПРЕСС-СЫРЬЯ
(RESEARCH OF PHYSICAL AND MECHANICAL PROPERTIES OF
PLANT PLASTICS WITHOUT BINDING ON THE BASIS OF RADIATION-
MODIFIED PRESS-MATERIALS)**

Проведены исследования влияния радиационной модификации исходного пресс-сырья с использованием линейного ускорителя электронов и изучение физико-механических свойств полученного растительного пластика без добавления связующих веществ.

The influence of radiation modification of the initial press raw materials using a linear electron accelerator were researched and physical and mechanical properties of the obtained plant plastic without the addition of binders were studied.

Растительный пластик без добавления связующих (РП-БС) с высокими физико-механическими свойствами можно получить только при оптимальных режимах пьезотермической обработки растительных пресс-материалов (например, шелуха пшеницы, овса и проч.) в герметизированном пространстве (в закрытых пресс-формах) [1].

Одним из недостатков получения РП-БС – это низкие показатели пластично-вязкостных свойств растительного пресс-сырья. Этот вопрос решается путем добавления в пресс-материал химических модифицирующих добавок [2].

Использование химических модификаторов приводит к удорожанию изделий из РП-БС. Кроме того, использование химических веществ может быть экологически небезопасно.

В настоящее время для интенсификации процессов модификации полимерных материалов широко используются электрофизические методы: упругие колебания звукового и ультразвукового диапазонов частот, виброобработка, токи высокой частоты, лазерное, электронное, ультрафиолетовое излучения [3].

Интерес представляет радиационная модификация материалов.

Цель данной работы – получить и исследовать свойства РП-БС на основе пресс-композиции, подверженной радиационной обработке (пучком электронов).

Для данного исследования были изготовлены образцы-диски РП-БС на основе овсяной муки марки 250 диаметром 90 мм и толщиной 2 мм методом плоского горячего прессования в закрытых пресс-формах.

Режимы изготовления образцов:

давление прессования 40 МПа

температура прессования 170 °С

время прессования 10 мин

время охлаждения под давлением 10 мин

время кондиционирования 24 часа

исходная влажность пресс-материала 12 %

Исходная пресс-композиция равномерно размещалась на подложку и в течение 15 секунд подвергалась облучению в диапазоне от 50 до 150 кГр в линейном ускорителе электронов УЗЛР – 10-10 С.

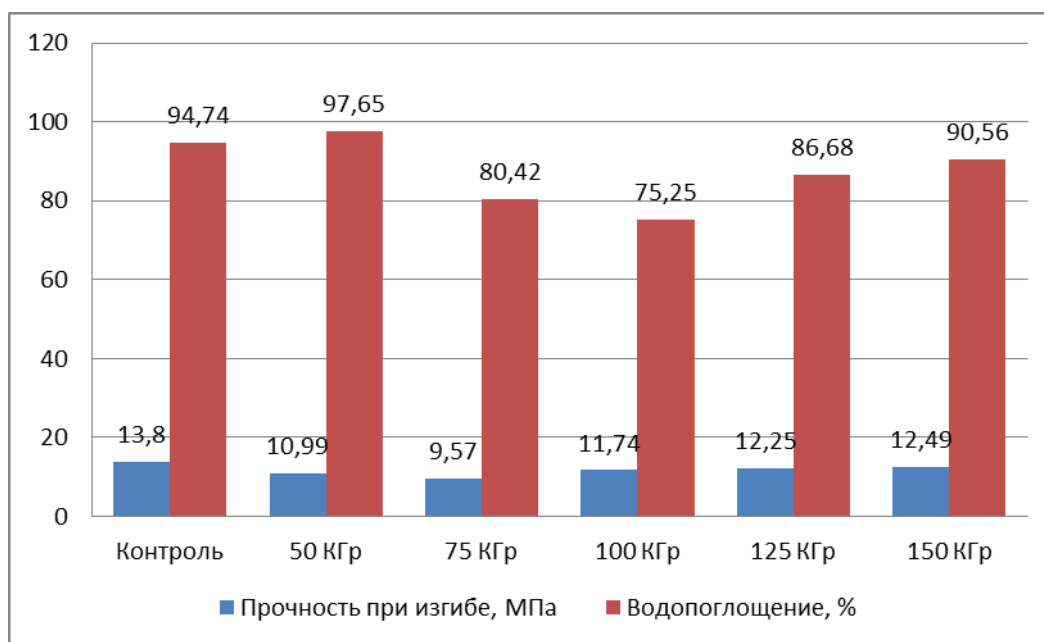
В таблице и на рисунке представлены данные физико-механических свойств РП-БС на основе пресс-материала, подверженного радиационной обработке.

Физико-механические свойства РП-БС на основе
пресс-композиции, подверженной радиационной обработке

Физико-механические свойства	Контроль	Диапазон облучения, кГр				
		50	75	100	125	150
Плотность, кг/м ³	1187	1181	1179	1178	1206	1162
Ударная вязкость, кДж/м ²	1,2	1,4	1,3	1,1	1,0	0,9
Модуль упругости при изгибе, МПа	2693	2172	1852	1888	2127	2217
Прочность при изгибе, МПа	13,8	10,9	9,6	11,7	12,3	12,5
Твердость, МПа	46,0	30,5	55,2	63,7	45,8	51,4
Число упругости, %	92,5	62,9	69,9	77,5	80,4	73,7
Водопоглощение, %	94,7	97,7	80,4	75,3	86,7	90,6
Разбухание, %	7,9	6,4	6,8	5,3	6,3	6,9

Из таблицы видно, что при радиационной обработке наблюдается снижение прочностных показателей пластика (прочность и модуль упругости при изгибе, ударная вязкость). В тоже самое время образцы из обработанного сырья имеют более высокий показатель твердости по сравнению с контрольными образцами (РП-БС из пресс-сырья не подверженного радиационной обработке).

Наблюдается также изменение показателей водостойкости (рисунок) в сторону их снижения (например, водопоглощение снижается на 20 % при дозе облучения 100 кГр).



Зависимость прочности при изгибе и водопоглощения РП-БС от диапазонов радиационного облучения

По результатам проведенных исследований влияния радиационной обработки исходного пресс-сырья для получения РП-БС можно сделать вывод о том, что радиационное облучение оказывает влияние на свойства получаемых материалов, при этом необходимо учитывать диапазон и равномерность облучения.

Библиографический список

1. Савиновских А.В. Получение пластиков из древесных и растительных отходов в закрытых пресс-формах: автореф. дис. ... канд. техн. наук Савиновских Андрей Викторович (25.12.2015). Екатеринбург: УГЛТУ, 2015. 20 с.
2. Савиновских А.В., Артемов А.В., Бурындин В.Г. Влияние модификаторов на физико-механические свойства древесных пластиков без добавления связующих // Вестник Московского государственного университета леса «Лесной вестник». 2016. Т. 20. № 3. С. 55–59.

3. Колганова С.Г. Электротехнология нетепловой модификации полимерных материалов в СВЧ электромагнитном поле: автореф. дис. докт. техн. наук Колганова Светлана Геннадьевна (05.09.10). Саратов: Саратовский государственный технический университет, 2009. 34 с.

УДК: 676.1.022.1.688.743.55

В.П. Сиваков, А.В. Вураско
(V.P. Sivakov, A.V. Vurasko)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)

**ПРИМЕНЕНИЕ ТРАНСПОРТНО-ПРОПИТОЧНОЙ
УСТАНОВКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЩЕПЫ
ДЛЯ СОКРАЩЕНИЯ ЦИКЛА ВАРКИ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ
(USE OF A TRANSPORT-IMPREGNATORS INDUSTRIAL
CHIPS TO REDUCE PULPING)**

Исследованы изменения плотности технологической щепы при деформации суспензии «щепа-щелок» в экспериментальной установке. Рассчитаны параметры трубопровода загрузочной циркуляции для обеспечения наряду с транспортированием пропитки технологической щепы.

The changes in the density of technological chips in the deformation of the suspension "chips-lye" in the experimental setup. Calculated parameters of the pipe boot to provide circulation along with the transportation technology of impregnation of wood chips.

В эксплуатируемых трактах загрузки обеспечивают следующие параметры суспензии «щепа-щелок». На входе в трубопровод загрузочной циркуляции варочного котла (ВК): жидкостный модуль $D = 20 \dots 34 \text{ дм}^3/\text{кг}$; температура $T = 105 \dots 115 \text{ }^\circ\text{C}$; давление $P = 1,0 \dots 1,3 \text{ МПа}$; время обработки суспензии в тракте загрузки $t = 0,5 \dots 1 \text{ мин}$; длина трубопроводов загрузочной циркуляции от ПВД до ВК $20 \dots 90 \text{ м}$; диаметр $200 \dots 400 \text{ мм}$. В тракте загрузки ВК технологическую щепу подогревают паром до $T = 105 \dots 115 \text{ }^\circ\text{C}$, повышают плотность щепы, удаляют из щепы воздух и газы.

Зона пропитки суспензии «щепа-варочный раствор» расположена в верхней части ВК. В зоне пропитки суспензия имеет следующие параметры: $T_{\text{п}} = 115 \dots 125 \text{ }^\circ\text{C}$; давление $P_{\text{п}} = 1,0 \dots 1,2 \text{ МПа}$; время нахождения щепы в зоне пропитки $t_{\text{п}} = 30 \dots 60 \text{ мин.}$; жидкостный модуль $D_{\text{п}} = 3,0 \dots 3,5 \text{ дм}^3/\text{кг}$; размеры зоны пропитки: диаметр $D_{\text{п}} = 3,5 \dots 5 \text{ м}$, высота $h_{\text{п}} = 7 \dots 10 \text{ м}$.